

## بررسی اثر لیزر کم توان بر کاشت مو در طی یک جلسه تابش بر واحدهای فولیکولی استخراج شده

میرهادی عزیز جلالی<sup>۱</sup>سید مهدی طبایی<sup>۲</sup>هدی برنجی اردستانی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>گروه پوست، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران  
<sup>۲</sup>گروه تحریک زیست نوری، مرکز تحقیقات لیزر در پزشکی، جهاد دانشگاهی واحد علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

### چکیده

**مقدمه:** تحریک زیستی با نور توسط لیزرهای کم توان دیرزمانی است که در جوامع پزشکی مطرح است و تاکنون تأثیر لیزر کم توان در درمان بسیاری از بیماری‌ها نشان داده شده است. امروزه، در برخی مطالعات اثر لیزر کم توان در درمان آلوپسی آندروژنتیک بررسی شده است. یکی از مهم‌ترین محدودیت‌های استفاده از لیزر کم توان در درمان ریزش مو لزوم تکرار جلسات درمانی در طی مدت زمان مشخص است که اغلب به سستی مورد پذیرش بیماران قرار می‌گیرد. این مطالعه جهت بررسی اثر لیزر کم توان در کاشت مو در طی یک جلسه تابش بر فولیکول‌های استخراج شده طی عمل جراحی طراحی و اجرا شده است.

**روش بررسی:** تعداد یکصد عدد واحد فولیکولار در دو سمت اسکالپ به صورت قرینه برای بیماران کاشته شد که فولیکول‌های مربوط به یک قسمت قبل از کاشت به مدت ۲۰ دقیقه تحت تابش اشعه لیزر قرمز با طول موج ۶۶۰ نانومتر، فرکانس ۸۰ هرتز و توان ۱۰۰ میلی‌وات قرار داده شد. بیماران در ماه سه و شش بعد از عمل از نظر میزان رشد مو در هر سمت با گروه شاهد (سمت چپ همان بیمار) مقایسه و ارزیابی شدند.

**نتیجه‌گیری:** به نظر می‌رسد که یک جلسه تابش لیزر کم توان در نتیجه موهای پیوندشده به روش جراحی تأثیر معنی‌داری ندارد.

**واژه‌های کلیدی:** کاشت مو، لیزر کم توان

نویسنده مسئول: سید مهدی طبایی، تلفن: ۰۲۱۶۶۴۰۲۰۲۰  
 نشانی الکترونیک: smtabaie@yahoo.com

### مقدمه

آلوپسی آندروژنتیک شایع‌ترین فرم ریزش مو است به طوری که حدود ۵۰ درصد جمعیت بالای ۵۰ سال را درگیر می‌کند. این بیماری در نتیجه به هم خوردن تعادل هورمون‌های آندروژن ظهور می‌یابد که می‌تواند به شدت بر روی کیفیت زندگی این افراد مؤثر باشد. از نظر کلینیکی مشخصه آلوپسی آندروژنتیک این است که موهای ترمینال ناحیه فرونتال و ورتکس ضمن کاهش تعداد به موهای ولوس با طول کمتر از یک سانتی‌متر تبدیل می‌شود و میزان موهای تلوزن نیز افزایش می‌یابد [۱].

یکی از درمان‌های رایج آلوپسی آندروژنتیک استفاده از روش‌های جراحی و پیوند مو است.

تحریک زیستی با نور توسط لیزرهای کم توان دیرزمانی است که در جوامع پزشکی مطرح است و تاکنون تأثیر لیزر کم توان در درمان بسیاری از بیماری‌ها نشان داده شده است [۲-۴].

اثر لیزر کم توان مربوط به تحریک زیستی یا تحریک نوری است که می‌تواند با اثر بر تولید انرژی توسط میتوکندری‌ها در تمایز و تبدیل سلول‌ها اثرگذار باشد و فرآیندهای متعددی از جمله ترمیم و سنتز کلاژن را تسریع نماید [۴].

همچنین لیزرهای کم توان توانایی افزایش سنتز سیتوکین‌ها، فاکتورهای رشد و القاء آنژیوژنز را دارند. براساس شواهد موجود پرتوی لیزر کم توان موجب تحریک تکثیر سلولی می‌شود. اگرچه مکانیسم این عمل هنوز به طور کامل شناسایی نشده است، به نظر می‌رسد تغییر وضعیت اکسیداسیون-احیاء داخل سلول و فعال‌سازی فرآیندهای آکالیزاسیون سلول‌ها منجر به تحریک سنتز اسیدنوکلئیک می‌شود [۵].

همچنین تغییرات یونی داخل غشای سلولی نیز منجر به ورود و خروج برخی یون‌ها بخصوص ورود کلسیم به داخل سلول می‌شود که می‌تواند در افزایش تکثیر سلولی مؤثر باشد.



تصویر ۲: تصویر دستگاه لیزر کم توان و پارامترهای تنظیم شده در مطالعه

ناحیه کاشت گرفتارها دو نیمه قرینه از قدام اسکالپ در نظر گرفته شد بدین صورت که در قسمت راست ۱۰۰ فولیکول لیزر شده (گروه مورد) و در سمت چپ ۱۰۰ فولیکول لیزر نشده (گروه شاهد) توسط جراح مجرب پوست کاشته شد. اطلاعات مربوط به هر بیمار به طور جداگانه در پرونده طراحی شده برای ایشان ثبت و نگهداری می شود.

بیماران در ماه سه و شش بعد از عمل از نظر میزان رشد مو در هر سمت با گروه شاهد (سمت چپ همان بیمار) توسط پزشک ثالثی به صورت زیر مقایسه و ارزیابی شدند:

۱- سمت راست بهتر از سمت چپ است.

۲- سمت راست تفاوتی با سمت چپ ندارد.

۳- سمت چپ بهتر از سمت راست است.

اطلاعات جمع آوری شده مجدداً ثبت گردید. اطلاعات گردآوری شده پس از ورود توسط نرم افزار SPSS نسخه ۱۳ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. مقایسه نتایج در دو گروه براساس آنالیز نان پارامتریک paired t-test (wilcoxon sign rank test) صورت خواهد گرفت. سطح معنی داری در این مطالعه در حد ۰/۰۵ در نظر گرفته شده است.

### یافته ها

در این مطالعه تعداد ۱۰ بیمار تحت عمل قرار گرفتند. میانگین سنی بیماران ۳۱/۵ سال بود و همه بیماران مرد بودند. اطلاعات مربوط به بیماران و نتایج حاصل در جدول ۱ آورده شده است.

امروزه، در برخی مطالعات اثر لیزر کم توان در درمان آلوپسی آندروژنتیک بررسی شده است [۶].

یکی از مهم ترین محدودیت ها در استفاده از لیزر کم توان در درمان ریزش مو لزوم تکرار جلسات درمانی در طی مدت زمان مشخص است که اغلب به سختی مورد پذیرش بیماران قرار می گیرد.

این مطالعه جهت بررسی اثر لیزر کم توان در کاشت مو در طی یک جلسه تابش بر فولیکول های استخراج شده طی عمل جراحی طراحی شده است.

### روش بررسی

از بین داوطلبان ورود به مطالعه و پس از تشخیص بالینی بیماران توسط متخصص پوست و تأیید اولیه آن ها آزمایش های روتین قبل از عمل پیوند مو درخواست و زمان عمل بیمار تنظیم می شود. در روز عمل پس از تهیه فوتوگرافی و تخمین تعداد فولیکول های مورد نیاز بیمار باتوجه به شدت آلوپسی آندروژنتیک وی، فولیکول های لازم از پوست ناحیه خلفی اسکالپ تهیه گردید. (به ازای هر ۱۰۰ فولیکول حدوداً نیاز به یک سانتی متر مربع از پوست ناحیه خلفی اسکالپ می باشد) سپس فولیکول های مربوطه به صورت واحدهای فولیکولی برش خورده و در ظرف های محتوی نرمال سالین جمع آوری می شوند. نمونه های تهیه شده به صورت مساوی در دو ظرف مشابه (هر ظرف ۱۰۰ گرفت) قرار داده شد و توسط تکنسین لیزر (به غیر از جراح) یکی از ظرف ها با دستگاه لیزر کم توان AZOR ساخت کشور روسیه به مدت ۲۰ دقیقه تحت تابش اشعه لیزر قرمز با طول موج ۶۶۰ نانومتر، توان ۱۰۰ mw و فرکانس ۸۰ هرتز قرار داده شد. (تصویر ۱ و ۲)



تصویر ۱: نحوه تابش لیزر کم توان بر فولیکول موهای استخراج شده از سر قبل از کاشت

جدول ۱: اطلاعات بیماران و نتایج ارزیابی در ماه‌های ۳ و ۶ بعد از عمل

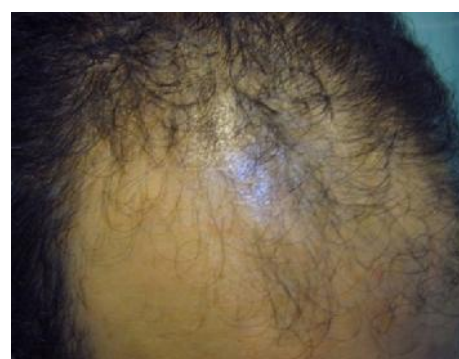
بیمار	سن	ارزیابی ماه ۳	ارزیابی ماه ۶
۱	۳۱	۲	۲
۲	۲۵	۲	۲
۳	۳۲	۲	۲
۴	۳۰	۱	۲
۵	۳۸	۲	۲
۶	۲۵	۲	۲
۷	۲۹	۲	۲
۸	۳۲	۲	۲
۹	۴۵	۲	۲
۱۰	۲۸	۲	۲

عدد ۱ به معنی بیشتر بودن حجم موها در سمت لیزر شده است.

عدد ۲ به معنی یکسان بودن حجم موها در دو سمت است.



تصویر ۳: بیمار شماره ۴ سه ماه پس از انجام کاشت مو



تصویر ۴: بیمار شماره ۴ شش ماه پس از انجام کاشت مو

### بحث و نتیجه گیری

LLLT به عنوان یک روش درمانی نوین برای ریزش مو مطرح است هرچند که تاکنون مدارک علمی اندکی در خصوص تأثیر لیزرهای کم توان در رویش مو منتشر شده است.

<sup>1</sup>low level laser therapy

در سال ۱۹۶۷ Mester و همکاران برای اولین بار بررسی کردند که آیا لیزر کم توان می تواند در موش ها کانسر ایجاد کند؟ برای این منظور آن ها پس از تراشیدن موهای ناحیه پشت مو آن ها را تحت تابش با پرتوی لیزر قرار دادند. هرچند شواهدی از ایجاد کانسر در آن ها یافت نشد ولی آن ها متوجه شدند که سرعت رشد موها در گروه لیزر بیشتر شده است [۶].

در گزارش های دیگر نیز رویش مو به صورت پارادوکسیکال با لیزر موهای زائد گزارش شده است. این اثر با انواع لیزرها نظیر دیود، الکساندرایت و آی پی ال گزارش شده است [۹-۷].

مکانیسم دقیق اثر لیزر در رویش مو هنوز به درستی شناخته نشده است. فعال شدن موهای خفته و یا یکسان شدن رشد موها با تابش پرتوی کم توان لیزر از جمله فرضیات ارائه شده در این زمینه است.

بر اساس مطالعات پایه ای پرتوی کم توان می تواند سبب افزایش تولید ATP در میتوکندری شود.

زنجیره تنفسی میتوکندری حاوی ۵ کمپلکس ماژور می باشد که الکترون ها را از فضای داخل غشایی به ماتریکس منتقل می کند. با انتقال الکترون ها یک پروتون در فضای بین غشایی آزاد می شود. این پروتون ها از طریق کانال هایی در کمپلکس ATP سنتناز به میتوکندری برمی گردد.

مطالعات در این زمینه نشان داده اند LLLT می تواند باعث افزایش فعالیت کمپلکس های ۲ و ۴ میتوکندری شود [۵].

البته اغلب مطالعاتی که اثر لیزرهای کم توان در فعال شدن پروسه های میتوکندریال را ثابت [۱۰] کرده است، مطالعاتی بوده که بر روی ترمیم زخم انجام شده است.

این قبیل مطالعات برای بهبود درد نورولوژیک با لیزر کم توان بعد از سکته عصبی نیز صورت گرفته است [۱۱]. همچنین در دیگر مطالعات مشابه اثر لیزر کم توان در درمان درد کمر تحتانی [۱۲]، سندرم تونل کرب [۱۳] و آرتریت روماتوئید [۱۴] بررسی شده است.

ابزارهای LLLT که در درمان ریزش مو تاکنون ساخته شده است، توسط کمپانی های مختلفی ارائه گردیده است. از جمله Hair max laser comb ساخت آمریکا که مطالعات اندکی در خصوص مؤثر بودن آن در منابع معتبر منتشر شده است [۱۵].

در مطالعه ما ۱۰ مورد کاندید پیوند مو وارد شدند. تعداد یک صد عدد واحد فولیکولار در دو قسمت قرینه اسکالپ برای آن ها کاشته شد که فولیکول های مربوط به یک قسمت قبل از کاشت به مدت ۲۰ دقیقه تحت تابش اشعه لیزر قرمز با طول موج ۶۶۰ نانومتر، توان ۱۰۰ mw و فرکانس ۸۰ هرتز قرار داده شد.

دستگاه‌های تریکوگرام تعداد موها، دانسیته موها و قطر آن‌ها در واحد سطح سنجیده شود تا بتوان به نتایج دقیق‌تری دست یافت. از دیگر محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به کم بودن حجم نمونه آن اشاره کرد.

نهایتاً می‌توان گفت که اگرچه لیزرهای کم‌توان دارای اثرهای فتوبیو-استیمولاسیون ثابت‌شده‌ای هستند ولی استفاده از این خاصیت لیزرهای کم‌توان برای کسب نتایج بالینی قابل ملاحظه نیازمند مطالعات سلولی-مولکولی بیشتر و تدوین روش‌های استفاده مناسب برای اندیکاسیون‌های خاص است. به‌رحال نقش لیزرهای کم‌توان به‌عنوان درمان کمکی در بسیاری بیماری‌ها روبه‌افزایش است.

با ارزیابی‌های انجام‌شده در ماه سوم تنها در یک بیمار سمت لیزر شده به‌نظر موهای بیشتری نسبت به سمت مقابل داشت که این تفاوت در ماه ششم وجود نداشت (تصویر شماره ۳ و ۴). بنابراین به‌نظر می‌رسد که یک جلسه تابش لیزر کم‌توان در نتیجه موهای پیوندشده به‌روش جراحی تأثیر معنی‌داری ندارد.

دلایل متعددی را در این عدم تأثیر می‌توان برشمرد: اول اینکه مدت زمان تابش لیزر در مطالعه حاضر اندک بوده است. زیرا تأثیر لیزرهای کم‌توان در رشد موها در آلوپسی آندروژنتیک در جلسات متعدد و طی چند ماه دیده می‌شود. بنابراین مهم‌ترین علت عدم موفقیت این روش را می‌توان این مورد دانست، ثانیاً روش ارزیابی کمی ارائه‌شده در این مطالعه قادر به سنجش تغییرات اندک در رشد موها نیست و بهتر است در مطالعات بعدی با استفاده از

## References

1. Singh G. Androgenic alopecia. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2002; 68(1): 40.
2. Konstantinovi L, Antoni M, Mihajlovi M, Vuceti D. Use of low dose lasers in physiatry. *Vojnosanit Pregl* 1989; 46(6): 441-8.
3. Vladimirov YA, Osipov AN, Klebanov GI. Photobiological principles of therapeutic applications of laser radiation. *Biochemistry (Mosc)* 2004; 69(1): 81-90.
4. Van Gemert MC, Welch AJ. Clinical use of laser-tissue interactions. *Eng Med Biol Mag* 1989; 8(4): 10-3.
5. Lubart R, Eichler M, Lavi R, Friedman H, Shainberg A. Low-energy laser irradiation promotes cellular redox activity. *Photomed Laser Surg* 2005; 23(1): 3-9.
6. Mester E, Szende B, Tota JG. Effect of laser on hair growth of mice. *Kiserl Orvostud* 1967; 19: 628-31.
7. Desai S, Mahmoud BH, Bhatia AC, Hamzavi IH. Paradoxical hypertrichosis after laser therapy: a review. *Dermatol Surg* 2010; 36(3): 291-8.
8. Moreno-Arias G, Castelo-Branco C, Ferrando J. Paradoxical effect after IPL photoepilation. *Dermatol Surg* 2002; 28(11): 1013-6.
9. Bernstein EF. Hair growth induced by diode laser treatment. *Dermatol Surg* 2005; 31(5): 584-6.
10. Posten W. Low-level laser therapy for wound healing: mechanism and efficacy. *Dermatol Surg* 2005; 31(3): 334-40.
11. Tuncer O, Kaan O, Ilker G, Adnan O. Efficacy of low level laser therapy on neurosensory recovery after injury to the inferior alveolar nerve. *Head & Face Medicine* 2006; 2: 3.
12. Middelkoop M, Rubinstein SM, Kuijpers T, Verhagen AP, Ostelo R, Koes BW, Tulder MW. A systematic review on the effectiveness of physical and rehabilitation interventions for chronic non-specific low back pain. *European Spine Journal* 2010; 20(1): 19-39.
13. Brosseau L, Welch V, Wells GA, de Bie R, Gam A, Harman K, Morin M, Shea B, Tugwell P. Low level laser therapy (Classes I, II and III) for treating rheumatoid arthritis. In Brosseau, Lucie. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2005; (4): CD002049.
14. Naeser MA. Photobiomodulation of pain in carpal tunnel syndrome: review of seven laser therapy studies. *Photomed Laser Surg* 2005; 23(2): 225-8.
15. John L. SATINO and MICHAEL MARKOU DO. Hair Regrowth and Increased Hair Tensile Strength Using the Hair Max Laser Comb for Low-Level Laser Therapy: *Int J Cosmet Surg Aesthetic Dermatol* 2003; 5(2): 114-7.